

**DRILLING TOOL WITH INTERNAL CAVITIES FOR CHIP REMOVAL**

**Publication number:** SE509383

**Publication date:** 1999-01-18

**Inventor:** BLOMBERG TORSTEN; SANDBERG LARS

**Applicant:** SANDVIK AB (SE)

**Classification:**

**- International:** B23B41/02; B23B51/04; B23B51/06; E21B10/60;  
B23B41/00; B23B51/04; B23B51/06; E21B10/00;  
(IPC1-7): B23B51/00

**- European:** B23B51/04C; E21B10/60

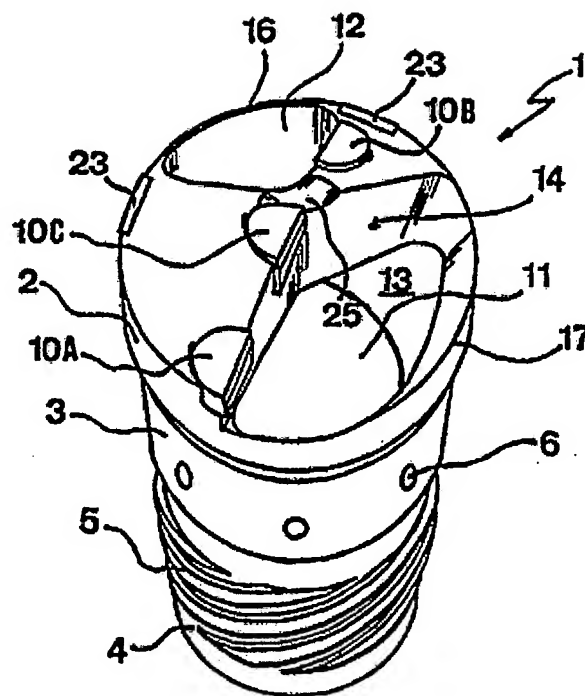
**Application number:** SE19940002037 19940613

**Priority number(s):** SE19940002037 19940613

Abstract not available for SE509383

Abstract of corresponding document: **WO9534398**

A drill primarily intended for ejector drilling is made of one single piece, in order to avoid unroundness that arises when welding and to avoid weld joint gaps in which a chip may easily get wedged. Moreover, the drill is provided with a turned-out chip space (13) in order to as far as possible avoid chip jamming. The inserts are preferably placed tangentially, which simplifies their mounting. In principle, the inserts are semi-circle formed and this simplifies both their pressing and the making of the insert pockets.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) SE

(51) Internationell klass 6

B23B 51/00

// B23B 41/02, B23P 15/28



# **PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1999-01-18

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1995-12-14

(22) Patentansökan inkom 1994-06-13

(24) Löpdag 1994-06-13

(62) Stamansökans nummer

(86) Internationell ingivningsdag

(86) Ingivningsdag för ansökan  
om europeisk patent

(83) Deposition av mikroorganism

(30) Prioritetsuppgifter

(21) Patentansöknings-  
nummer 9402037-7

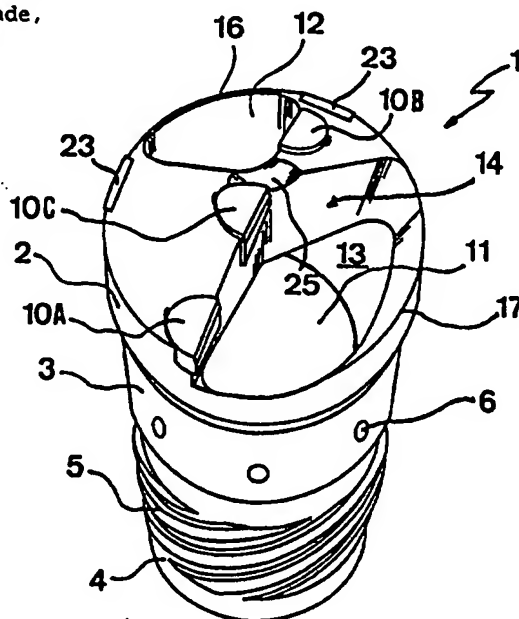
Ansökan inkommen som:

svensk patentansökan  
fullföljd internationell patentansökan  
med nummeromvandlad europeisk patentansökan  
med nummer

- (73) PATENTHAVARE Sandvik AB, 811 81 Sandviken SE  
 (72) UPPFINNARE Torsten Blomberg, Sandviken SE, Lars Sandberg, Uppsala SE  
 (74) OMBUD Sandvik AB Patentavdelningen  
 (54) BENÄMNING Borrverktyg  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:  
 SE B 347 450 (B23B 29/02), SE B 381 592 (B23B 51/00),  
 SE B 468 930 (B23B 51/00), WO A1 9415740 (B23B 51/04),  
 DE A1 2 316 762 (B23B 51/04), SU A 643 252 (B23B 51/04),  
 US A 5 302 059 (B23B 51/04)

## **(57) SAMMANDRAG:**

En borrar i första hand avsedd för ejektorborrning är tillverkad av ett enda stycke, i syfte att undvika orundhet som uppkommer vid svetsning, och att undvika svetsfogspalter i vilka en spåna lätt kan råka kilas fast. Dessutom förses borrar med ett uppsvarvat spånutrymme (13) för att i möjligaste mån undvika spånträngning. Skären (10A, 10B, 10C) placeras företrädesvis tangentiellt, vilket underlättar deras montering. Skären är i princip halvcirkelformade, vilket underlättar både deras pressning och skärfickornas tillverkning.



Föreliggande uppfinning avser ett borrarverktyg för spånavskiljande bearbetning av metalliska material i enlighet med patentkrav 1, vilket verktyg i första hand är avsett för s.k. ejektorborrning. Det kan dock med fördel användas även vid s.k. BTA-borrning.

Det är känt att vid borrar använda hårdmetallskär vilka inspännes medelst mekaniska klämanordningar, varvid dylika skär är försedda med en eller flera i spånytan insintrade urtagninigar för spånbrytningsändamål. Dylika borrar är exempelvis kända genom US-A-4 215 157. Det har emellertid visat sig att man vid dylika skär och borrarverktyg ej kunnat åstadkomma önskvärd optimal formning av spånan. Sålunda har det ej visat sig möjligt att åstadkomma de önskvärda korta komma-formade spånorna, samtidigt som effektförbrukningen vid borrens drift ej på önskat sätt kunnat reduceras. Vidare har spånkanalerna stundom visat sig vara för trånga för de uppkomna spånorna, vilket lett till spånträngningar och spånstockningar.

Vidare beskrivs i EP-A-491 670 ett borrarverktyg innefattande en borrar kropp på vilken två eller flera skär finns monterade. Skären är i huvudsak parallelltrapetsformade och axiellt monterade, dvs skärens anliggningsytor breder ut sig axiellt, varvid skären lämpligen fastsättes genom hårdlödning. Även vid denna borrar kropp har dock efter en viss tids förslitning ibland spånträngning uppstått i det område där de två spånkanalerna och centrumhålet möts. Dessutom består borrar kroppen av två ihopsvetsade delar, nämligen själva borrarhuvudet eller borrar kronan, och den cylindriska, delvis gängade delen. Denna svetsfog i kombination med det faktum att borrar kronan gjutits, har med viss

frekvens resulterat i ofullständig rundhet hos den slutliga produkten. Detta har i sin tur medfört att vissa kunder krävt en avslutande slipning för att uppnå fullgod rundhet och rotationssymmetri runt centrumaxeln, vilket onödigt fördyrar borrens produktionskostnad. Ytterligare en nackdel med denna svetsfog har visat sig vara, att spånor stundtals kilar in sig i svetsfogen, eftersom en svetsfog i praktiken aldrig är helt genomgående, utan en viss spalt kvarstår på insidan. Det kan räcka med att en enda spåna blir fastklämd för att efterkommande spånor ska torna upp sig och snabbt orsaka spånstockning och i värsta fall verktygshaveri.

Ett första syfte med föreliggande uppfinning är således att framtaga en borrhopp, i synnerhet en borrhopp för ejektorborrning, som praktiskt taget eliminerar varje risk för spånträngning.

Ännu ett syfte med föreliggande uppfinning är att eliminera varje ojämnheter på insidan, i vilken en spåna skulle kunna fastna.

Ett andra syfte med föreliggande uppfinning är att framtaga en borrhopp med praktiskt taget perfekt rundhet.

Dessa och ytterligare syften har lyckats uppnås genom att utforma borrhoppen med de i patentkravets 1 kännetecknande del angivna särdragen.

I åskådliggörande men icke begränsande syfte, kommer nu en föredragen utföringsform av uppfinningen att närmare beskrivas under hänvisning till de bifogade ritningarna. Dessa presenteras härmed:

Figur 1 visar ett bestyckat borrarverktyg enligt uppfinningen i perspektivvy snett ovanifrån.

Figur 2 visar ett borrarverktyg enligt uppfinningen i perspektivvy snett ovanifrån.

Figur 3 visar samma borrarverktyg som figur 1 i sidovy, dock obestyckat.

Figur 4 visar borrarverktyget rakt ovanifrån.

Figur 5 visar samma vy som figur 4, men med de olika vyerna och snitten i figurerna 5-8 definierade.

Figur 6 återger snittet VI-VI enligt figur 5 av verktygets övre del.

Figur 7 visar vyn VII enligt figur 5 av verktygets övre del.

Figur 8 visar vyn VIII enligt figur 5 av verktygets övre del.

Figur 9 återger snittet IX-IX enligt figur 5 av verktygets övre del.

I figur 1 betecknas ett borrarverktyg av ejektortyp generellt med 1. Det kan med fördel även användas generellt vid s.k. BTA-borrning. Verktuget omfattar en krona eller ett huvud 2, en övergångsdel 3 och ett skaft 4. Skaftet 4 är försett med en yttre gänga 5, vilken är avsedd att på känt sätt gängas fast i ett fasthållande ytterrör (ej visat). Ett med nämnda ytterrör koncentriskt innerrör (ej visat) iträdes på känt sätt i borrens inre, i huvudsak cylindriska hålighet 15, förbi kylmedelshålen 6, varvid bildade spånor följer med skärmediet genom nämnda innerrör.

I enlighet med tidigare känd teknik (ex.vis EP-A-491 670), gjuts själva borrar-kronan 2 medan skaftet 4 svarvas, varefter dessa tvenne delar svetsas ihop. En svetsning medför alltid deformationer pga värmeutvidgning och ojämna återgång vid därpåföljande avsvälning eller kylning. Dessa olägenheter accentueras ytterligare vid tunna detaljer. Vidare kan kronan, trots precisionsgjutning, bli något orund. Dessa olägenheter övervinns helt och hållet genom föreliggande uppfinning genom att tillverka hela

borrkroppen i ett enda stycke genom svarvning, varvid all svetsning undvikas, vilket i sin tur medför fördelen att varje risk för kvarblivande svetsfogspalter på insidan undvikas.

5                   Såsom framgår av figur 3 och 4, är  
borrhuvudets toppsida försett med tre skärlägen 7, 8  
och 9 avsedda att upptaga varsitt borrariskär 10. De tre  
skären är med fördel likadana, varvid den enda  
skillnaden är att centrumskäret är spegelvänt i  
10 relation till periferiskäret och mellanskäret. I och  
för sig kan antalet skär i en ejektorborr väljas mellan  
ett och fem. Nackdelen med ett enda skär är dock att  
skärkrafterna som stödlisterna måste utstå blir stora  
eftersom borren blir obalanserad. Man har funnit att  
15 antalet tre är en god kompromiss mellan komplicitet,  
livslängd och utbalansering. Ejektorborren utförs  
vanligen av engångstyp och hårdmetallskären enligt fig.  
2 löds därför fast i skärlägena. Eftersom den är av  
engångstyp, bör borren slitas så långt som möjligt utan  
20 att produktkvaliteten och kassationsrisken blir  
störande. Periferiskäret 10A bestämmer det borrarade  
hålets diameter, vilken vanligtvis ligger mellan 20 och  
65 mm. Radiellt inåt lutar detta skärs egg axiellt  
upåt. Det intilliggande centrumskäret 10C i skärläget  
25 8 överlappar borrens centrumaxel, eftersom ingen  
kvarblivande kärna önskas. Till skillnad från  
periferiskäret, lutar dess egg axiellt nedåt i riktning  
radiellt inåt, eftersom bakskäret annars skulle  
utsättas för så stora påfrestningar att det mycket  
30 snart skulle brista. I överensstämmelse med  
centrumeggens lutning, förses kronspetsen med en konisk  
urtagning 25. På motstående sida om centrumaxeln  
befinner sig mellanskäret 10B i skärläget 9. I likhet  
med periferiskäret 10A, lutar dess egg axiellt upåt i

riktning radiellt inåt. Vid rotation överlappar omloppsbanan för mellanskärets egg något med både periferiskärets och centrumskärets egg, i syfte att åstadkomma en kontinuerlig skärlinje från centrumaxeln till periferin. Enligt föreliggande uppfinning kan skären vara både tangentiellt placerade, såsom åskådliggöres i bifogade figurer, eller axiellt placerade, såsom exempelvis beskrivs i EP-A-491 670. Företrädesvis är de dock anordnade i enlighet med bifogade figurer.

På borrens toppsida mynnar två spånkanaler: en gemensam, större spånkanal 11 för periferi- och centrumskäret, samt en något mindre spånkanal 12 för mellanskäret. I enlighet med föreliggande uppfinning, mynnar dessa spånkanalers motsatta, nedre ändar i ett uppsvarvat inre spånutrymme 13, vilket har formen av en stympad kon med bottenytan vänd uppåt i riktning mot borrens toppsida. Genom detta spånutrymme 13 kommer centrumskäret och mellanskäret att befinna sig på en bro- eller bryggliknande anordning 14, som sträcker sig tvärs över utrymmet 13 och ansluter till två, i huvudsak diametralt motsatta delar av borrens toppsida. Eftersom hela borren är formad i ett enda stycke, svarvas detta utrymme 13 genom att ett svarvverktyg förs in genom öppningen eller den väsentligen cylindriska håligheten 15 i borrens bakre ändsida. Detta utrymme 13 medför en rad fördelar, av vilka må nämnas ökat spånutrymme med minimerad risk för spånträngning, samt en lättare konstruktion. Den skulle vara omöjlig att gjuta. Tack vare att hela borrhjulet dock tillverkas av ett enda svarvat ämne, kan dock inåt sig vidgande håligheter formas. Spånkanalerna 11 och 12 har frästs ur uppifrån, från borrens toppsida. I syfte att optimera det disponibla spånutrymmet i

spånkanalerna, har fräsverket vinklats gentemot borrens centrumaxel i anslutning till borrens periferi, så att utåt vinklade fasytor erhållits, vilka antingen ansluter i omedelbar närhet till borrens yttre  
5 mantelyta via ett smalt landparti 16, eller som direkt bildar en brytlinje 17 med nämnda mantelyta.

Av ovannämnda beskrivning torde kombinationseffekten av ett integralt borrarverktyg och det uppsvarvade spånutrymmet 13 klart framgå, nämligen  
10 att båda samverkar till att uppnå maximalt och helt obehindrat spånflöde. Om exempelvis spånutrymmet 13 utformades i en ihopsvetsad borrar, skulle svetsfogen hamna på den utrymmets koniska mantelyta, där svetsfogspalten förr eller senare skulle orsaka en  
15 fastkilning av en spåna. Skulle å andra sidan uppborrningen 15 fortsätta likformigt, utan något spånutrymme 13, skulle det disponibla spånflödesrummet minska och risken för spånträngning därmed öka.

Borrens rotationssymmetriska ytteryta  
20 frambringas lämpligen medelst svarvning, medan övriga externa ytpartier och spånkanalerna 11 och 12 formas medelst fräsning. Såsom bäst framgår av fig. 3 och 4, kan skärfickorna eller -lägena 7, 8 och 9 tillverkas på enklast tänkbara sätt, nämligen med en enda kort, rak  
25 pinnfräsoperation per skärläge, med en och samma pinnfräs. Skärlägets bakre anslagsyta erhåller därvid naturligtvis en rundad, halvcirkelformad form motsvarande pinnfräsens skärdiameter. Den inre hålligheten 15 borrar, varefter, som tidigare nämnts,  
30 spånutrymmet 13 svarvas ur. Det torde påpekas, att även den del som upptas av spånutrymmet 13 dessförinnan utgör en kontinuerlig del av uppborrningen 15.

Såsom nämnts, återger fig. 2 ett skär 10 som lämpar sig för föreliggande uppfinning. Det omfattar



bl.a. en släppningsyta 18 och en rundad kantsida 19. Spånytan omfattar en långsträckt spånbrytare 20 och ett därunder beläget, i huvudsak plant spånyteparti 21. Baktill på skärets rundade kantsida kan detta för-  
5 med en distansknopp 22, vilken undanröjer eventuella störningar vid skärets positionering i skärläget pga ojämnheter som kan uppkomma vid skärpressningen. Dessutom minimerar distansknoppen 22 risken för positioneringsavvikelse orsakade av lodskiktets  
10 varierande tjocklek, genom att kontaktytan mellan de två motstående halvcirkelformade ytorna blir minimal.

Skärets rundade baksida ger en betydligt reducerad risk för sprickbildning, eftersom den medger en gynnsam spänningsbild utan skarpa hörn, vilka  
15 innebär en spänningskoncentration. Eftersom skärets längd dessutom är stor i förhållande till skärbredden, ernår man ett större stöd för upptagande av skärkrafter. Vidare är skäret utomordentligt fördelaktigt vid själva pressningen och erbjuder inte  
20 några som helst kompakteringsproblem.

I syfte att upptaga radiella skärkrafter, är borren enligt uppfinningen utrustad med stödlister 23, vilka lödes fast i stödlislägena 24. Även dessa stödlislägen fräses lämpligen ur medelst en enda, rak  
25 fräsningsoperation med en pinnfräs, på samma sätt som skärlägena 7, 8 och 9. Stödlisten kan lämpligen uppvisa en därtill svarande form, dvs en långsträckt kropp med en rundad ände. Dessutom ges lämpligen stödlistens yttersida en rundad form, i form av ett  
30 cylinderytesegment, i syfte att i huvudsak överensstämma med borrens väsentligen cylindriska mantelyta.

Både vid monteringen av skären och av stödlisterna fungerar den runda bakre anliggningsytan

509 383

8

som styrning i initialskedet av monteringen, dvs. den tillåter en viss förskjutning i sidled vilket är en förutsättning vid automatiserad montering.

P A T E N T K R A V

1. Borrkropp i första hand avsedd för ejektorborrning och i huvudsak bestående av en väsentligen cylindrisk, 5 rörformad del, i vars ena ände mynnar en inre, väsentligen cylindrisk hålighet (15) och i vars andra ände är anordnad en operativ borrkrona (2) försedd med ett eller flera hårdmetallskär (10), vilka fastlödes i därför avsedda skärlägen eller skärfickor (7, 8, 9), varvid borrkroppen består av ett 10 enda stycke, k ä n n e t e c k n a d därav, att borrkronan (2) innesluter ett spånutrymme (13) i huvudsak i form av en stympad kon, vars basyta är riktad emot borrkronans operativa ände och ansluter till en eller flera spånkanaler (11, 12), varvid nämnda spånutrymmes (13) andra ände ansluter till den 15 väsentligen cylindriska håligheten (15).

2. Borrkropp enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innefattar tre skär, nämligen ett periferiskär (10A), ett mellanskär (10B) och ett centrumskär (10C).

3. Borrkropp enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a d 20 därav, att två spånkanaler (11, 12) mynnar i dess toppsida, varvid den ena spånkanalen (11) bortleder spånorna som härrör från periferiskäret (10A) och centrumskäret (10C) medan den andra spånkanalen (12) bortleder spånorna härrörande från mellanskäret (10B).

4. Borrkropp enligt något av föregående krav, 25 k ä n n e t e c k n a t därav, att den innefattar en eller flera stödlister (23), vilka är fastlödda i motsvarande urtag (24) på borrkroppens yttre mantelyta, varvid både stödlister och motsvarande urtag innefattar två väsentligen parallella 30 längdsidor och en i huvudsak halvcirkelformad ändsida.



Fig. 3

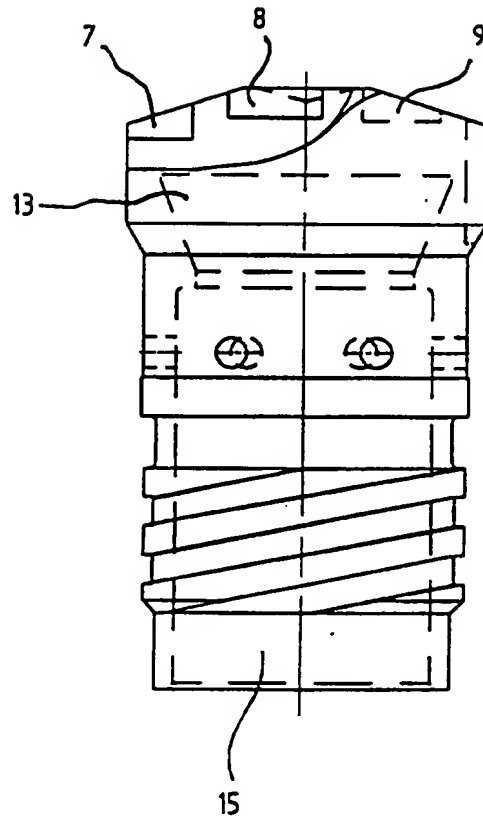


Fig. 4

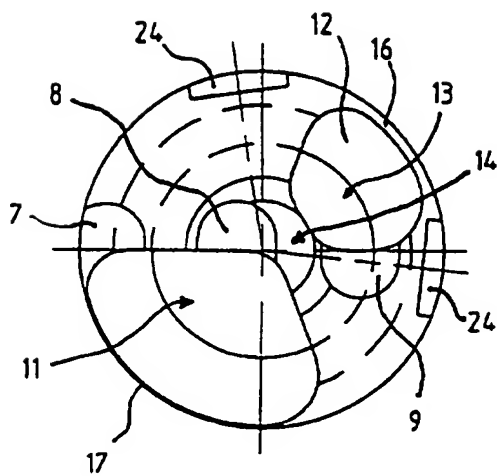
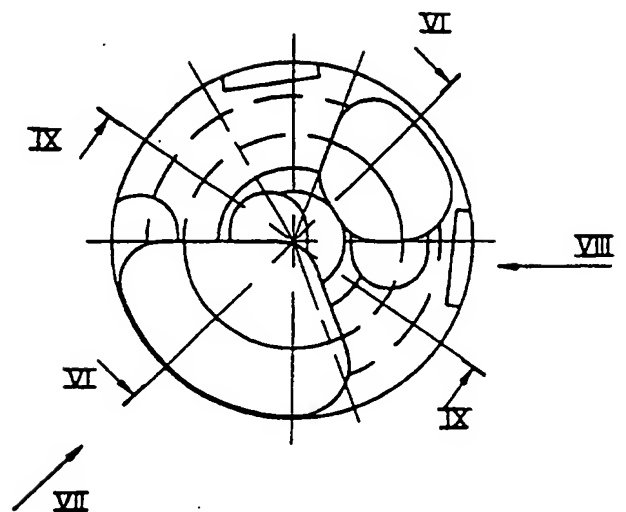


Fig. 5



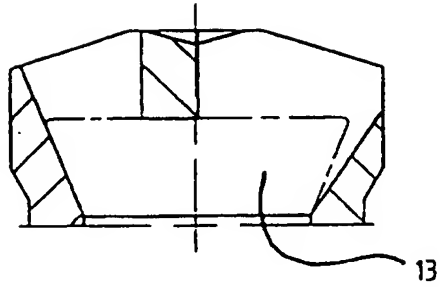


Fig. 6

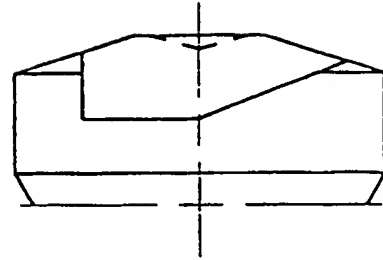


Fig. 7

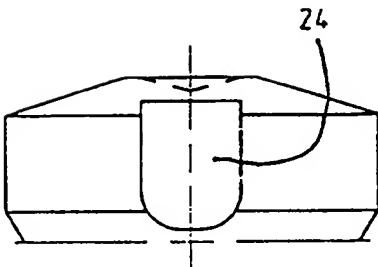


Fig. 8

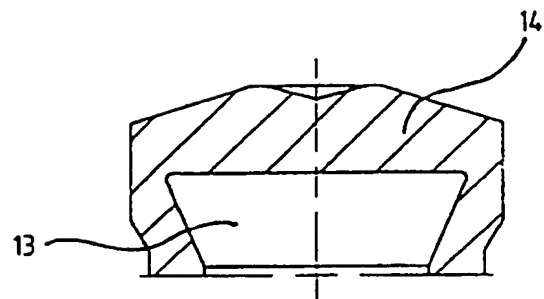


Fig. 9